中華小繭蜂(*Bracon chinensis* Szépl.)之形態與生活史觀察[1]

邱瑞珍　錢景泰[2]

摘要：中華小繭蜂（*Bracon chinensis* Szépligeti）寄生於稻作與甘蔗之螟蟲類，乃常見之寄生性天敵。該蜂產卵於 3～4 齡螟蟲體上，營體外寄生。臺北稻田於 7 月下旬至 8 月中旬與 10 月下旬此蜂出現甚多。本文係以二化螟幼蟲爲其寄主，觀察中華小繭蜂之形態，各期發育經過，交尾產卵行爲，以及二化螟幼蟲之被寄生情況。該蜂自卵發育至成蜂之過程爲卵期 1 天，幼蟲有 5 齡，共 5 天，擬蛹期與前蛹期共 1 天，蛹期 5 天，完成 1 世代約需 12 天。成蜂餵以蜜水壽命爲 3～14 天，雌者常較雄者多活 1～2 天。成蟲羽化之當天即可交尾。交尾之後，雌蜂即在稻稈上尋求適齡之二化螟幼蟲產卵。每隻寄主螟蟲體外常見到 1～11 粒成堆之寄生蜂卵。雌蜂對於已產過卵之寄主螟蟲從不再次產卵，而被寄生蜂產過卵，或被其產卵管刺過但未產卵之寄主昆蟲均呈痲醉狀態，失却取食爲害稻作之能力而終於死亡。

中華小繭蜂（*Bracon chinensis* Szépl., Braconidae）在本省寄生於二化螟（*Chilo suppressalis*）、三化螟（*Tryporyza incertulas*）、紫螟（*Sesamia inferens*）、二點螟（*Chilo infuscatellus*）與條螟（*Diatraea venosata*）等[4,5]。據文獻記載，分布於韓國、琉球、臺灣、我國大陸(福州)、印度、菲律賓及爪哇等地[4,5]。筆者等於民國 57 年至 61 年間調查本省稻作害蟲天敵，於臺北、臺東稻田採取有二化螟之稻莖，調查其寄生性天敵，計得寄生蜂 4 種，即中華小繭蜂（*Bracon chinensis*）、中華姬蜂（*Eriborus sinicus*）、素木姬蜂（*Temelucha shiraki*）與斑翅姬蜂（*Goryphus basilaris*）。其中以中華小繭蜂之出現最多，寄生率亦最高。祇以稻田普遍施藥，近數年來稻作二化螟之發生密度甚低。此蜂常在稻作成熟期與收穫後在田間大批出現。筆者等鑒於此蜂可算是螟蟲類之重要天敵，乃進行此項觀察，以爲記錄。

材料與方法

選用對於二化螟較具感受性之稻種，如臺南 1 號或臺中 178 等之已抽穗稻稈[1]，剪成 12～13cm 長，以人工飼料飼養 20 天左右之 3～4 齡二化螟幼蟲，令其頭部朝向稻稈節間較長之一端，慢慢引導使其自動爬入稻稈內，視稻稈節間部分之長短與螟蟲進入稻稈之難易，每稈分別引入 3 或 4 隻螟蟲。次將稻稈插在吸水泡綿（4×6 cm^2）上，置入 15×9 cm 之玻璃圓筒中，每塊泡綿插 6 支稻稈，每筒稻稈內之二化螟蟲總數約 20 隻。筒內懸掛吸滿 25% 蜜水之泡綿球 1 個，便於寄生蜂吸食蜜汁，每筒放入 5 對中華小繭蜂，任其交尾產卵，約經 1 小時後將小繭蜂移出。自小繭蜂產卵當天起，逐日剖視稻稈，觀察中華小繭蜂在二化螟幼蟲體外產下卵之發育經過。二化螟人工飼料調製時，先把稻稈 100 gr 剪成長約 1cm 之小段，加水 140 ml 用果汁機打碎，再用紗布搾出汁液，剩餘之渣滓留作纖維材料。依照下述配方之用量，將各項材料與稻稈搾出汁、纖維等一同放入鍋內加熱攪拌，直至沸騰爲止。再將煮過之飼料趁熱分裝入經過消毒，有棉塞之 300 ml 三角瓶內，每瓶容量約 80gr，經 2 天後即可飼養螟蟲。人工飼料配方如下：

1. 臺灣省農業試驗所研究報告第 646 號。
2. 臺灣省農業試驗所應用動物系技正兼系主任、技佐。

本報告承吳幹成技佐繪圖；劉成功及蔡文珍君協助採集，特附此致謝。

洋　菜 (Agar)	10 gr
酪　素 (Casein)	20 gr
葡萄糖 (Glucose)	15 gr
酵母粉 (Dried yeast)	10 gr
維他命C (Ascorbic acid)	1.5 gr
氯化胆鹼 (Choline chloride)	0.2 gr
防腐劑 (Sorbic acid)	0.5 gr
胆固醇 (Cholesterol)	0.2 gr
稻　稈 (臺南1號或臺中178號)	100 gr
稻稈纖維	30 gr
水	140 ml

中華小繭蜂之各期形態與發育經過係於民國 60 年7月在本所養蟲室進行，室溫爲 30±2°C，相對濕度 65～75 %。共剖視被小繭蜂產卵寄生之二化螟約 80 隻，觀察寄生蜂卵、幼蟲、蛹等約 400 餘隻。民國61年1至8月自稻田採得二化螟幼蟲 544 隻，觀察其被寄生情形及寄生蜂種類。又在室內以 260 隻3～4齡螟蟲幼蟲供 18 對中華小繭蜂寄生，觀察小繭蜂之寄生情形及其寄生率。

觀察結果

一、中華小繭蜂（*Bracon chinensis* Szépl.）之各期形態

卵（圖 1 A）　無色半透明。細長圓筒形，一端較小。長約 0.95～1.09 mm ，圓徑約 0.21～0.25mm 。卵殼光滑，但於雙管鏡下隱約可見表面有細密之網狀紋。

第1齡幼蟲（圖 1 B）　體無色透明。細長。頭部近圓形，幾與胸節同寬。頭寬約 0.18 mm ，體長約 0.98～1.47 mm，圓徑約 0.21～0.34 mm 。體節明顯，可見14環節。觸角1對，口部凹陷，可見淡紅色之幾丁質部分。胸、腹各節上均有3至4列細毛。

第2齡幼蟲（圖 1 C）　體淡黃褐色，半透明。體形與第1齡相若，但各環節弧度不大。頭寬約 0.25 mm，體長約 1.47～1.96 mm ，圓徑約 0.35～0.46 mm 。體軀之後半段可見淡褐色之內容物，體側有白色線狀之呼吸系統，腹內散佈有白色微小之脂肪顆粒。

第3齡幼蟲（圖 1 D）　體淡黃褐色，半透明。細長紡錘形。頭寬約 0.32 mm，體長約1.96～2.96 mm，圓徑約 0.49～0.74 mm 。腹部之內容物褐色，白色線狀之呼吸系統與脂肪顆粒較第2齡爲明顯。

第4齡幼蟲（圖 1 E）　體色外形與第3齡幼蟲無多大差別。頭寬約 0.42 mm ，體長約 2.98～4.50 mm，圓徑約 0.77～1.12 mm。體內脂肪粒堆積更多，第1至7腹節之背板稍見隆起。

第5齡幼蟲（圖 1 F）　體淡褐色，彎曲如 "C" 字型。頭寬約 0.49 mm ， 體長 4.60～7.35 mm，圓徑 1.12～1.68 mm 。第1至7腹節之背板與側板均顯著隆起，但側板之隆起在剛蛻皮時不太明顯，後期因體軀收縮才漸趨明顯。

休眠幼蟲（圖 1 G）　體乳白色，短寬而略扁。長約 4.02 mm ，圓徑約 2.1 mm 。因體內充滿脂肪體，故呼吸系統無法看到。

繭（圖 1 H）　褐色，長橢圓形。長 3.4～7.0 mm，圓徑 1.3～2.1 mm 。由緊密之絹絲交織而成。

前蛹（圖 1 I）　前蛹期分爲擬蛹（Eonymphal phase）與前蛹（Pronymphal phase）兩型[8]。擬蛹體淡黃褐色。體形平直，不若第5齡幼蟲之彎曲，亦無蛹之形態，但體軀較之老熟幼蟲更爲緊縮。體長 4.48 mm ， 圓徑約 1.96 mm 。體內充滿脂肪體 ，故呼吸系統不明 。前蛹體淡黃褐色

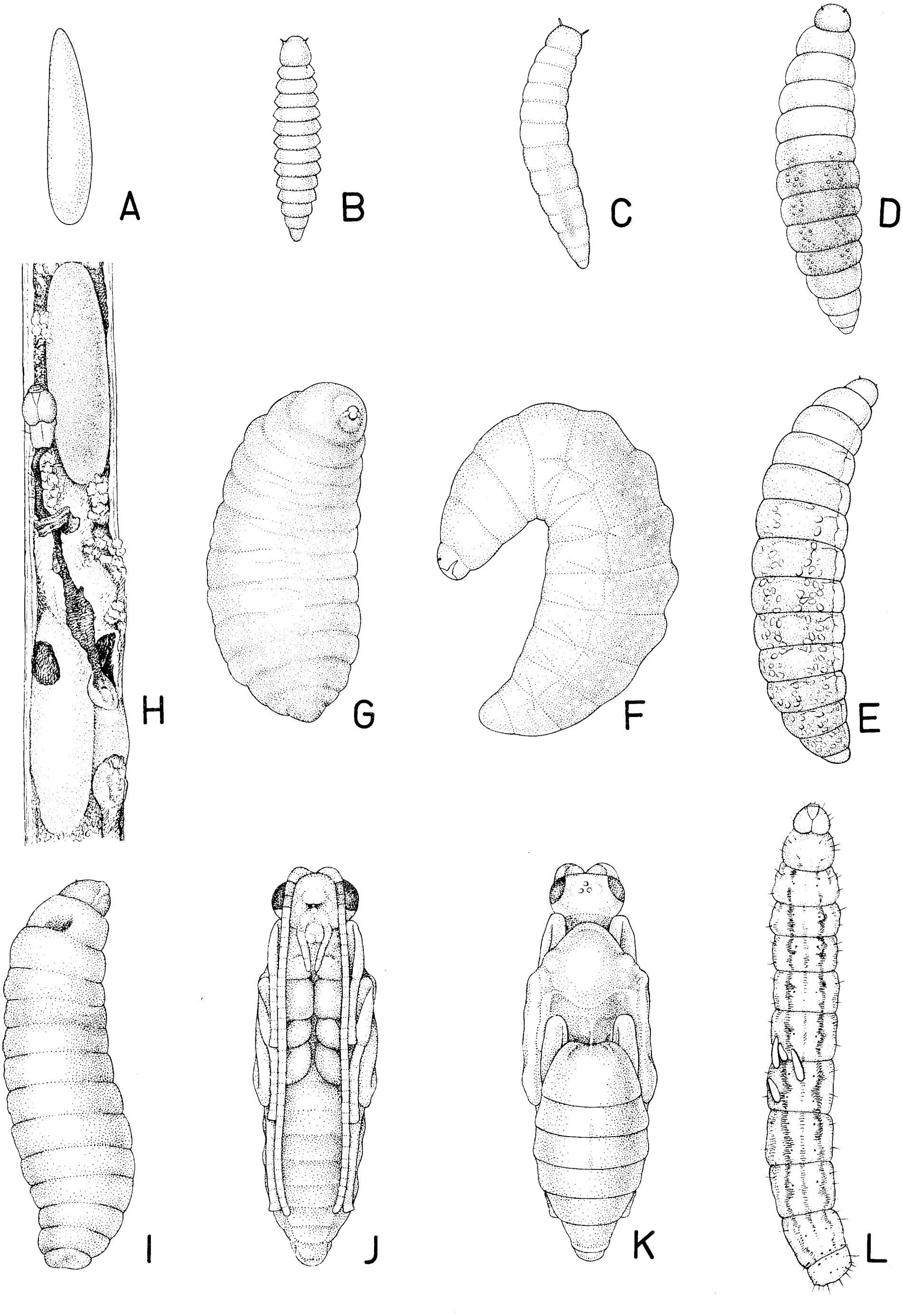

圖 1. 中華小繭蜂 (*Bracon chinensis*) 之各期形態： A．卵， B．第 1 齡幼蟲， C．第 2 齡幼蟲， D．第 3 齡幼蟲， E．第 4 齡幼蟲， F．第 5 齡幼蟲， G．休眠幼蟲， H．繭與被寄生之幼蟲遺體， I．前蛹， J．蛹（腹面）， K．蛹（背面）， L．卵產在二化螟幼蟲體上。

，略扁平。體長 4.06～4.90 mm，圓徑 1.16～1.54 mm 。頭、胸部略透明，橙紅色眼點明顯，第 1、2 腹節較其餘腹節爲狹。若爲雌性，可見其產卵管自腹面伸出，彎向腹背。

蛹（圖 1 J, K） 體淡黃褐色，腹部色較深。 長 3.85～4.83 mm ，圓徑 1.26～1.54 mm。複眼與 3 個單眼同爲紅褐色。觸角37節，腹部末端附有第 5 齡幼蟲脫下之皮囊。

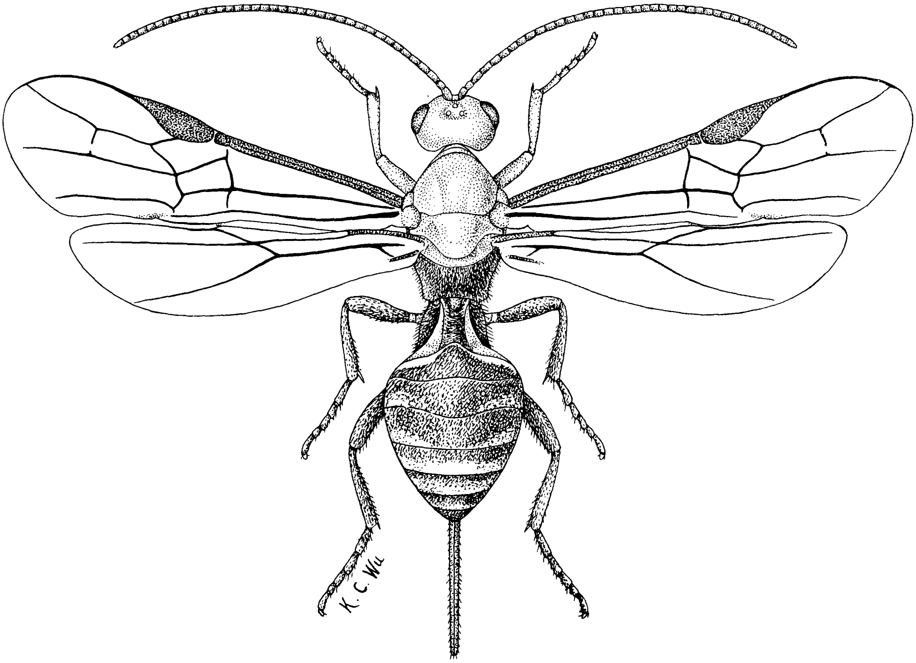

圖 2. 中華小繭蜂 (*Bracon chinensis*) 之雌蜂。

雌蜂（圖２） 頭、胸同爲紅棕色，但大顎末端暗棕色 ，有時前伸腹節之中央部 ，或全部甚至後胸側板之大部都爲深棕色。觸角、複眼，有時單眼三角區 (Ocellar triangle) 爲黑色。 翅淡黑褐色，密生細毛，翅脈灰黑色，翅痣 (Pterostigma) 黑褐色。前足紅棕色。有時腿節之大部爲深棕色。中、後足黑色，有時轉節，腿節端部或脛節基部，跗節之基部或全部爲淡棕色。腹部背板黑色，但第 1、2 節之背板有時爲棕色，其邊緣之膜質及腹板爲黃白色，其餘各節背板之後緣黃色，其黃斑之兩側較中間部分爲寬。產卵管鞘黑褐色，滿披細毛，產卵管紅棕色。頭寬與中胸寬幾相等或略寬。頭部光滑無刻點，顏面與上唇基片生有白色細毛。觸角絲狀，有37環節。前胸、中胸及腹部背面均光滑無刻點，且有光澤。翅脈如圖示。雌蜂體長5.55 mm，前翅長約 5.18 mm，產卵管外露，產卵管鞘長約 1.43 mm。

雄蜂與雌蜂極爲相似，但頭頂部及後頭之上半部黑色。前足全部黃褐色，中足除基節與腿節（兩端黃褐色）及跗節之最末 1 小節端部爲棕黑色，其餘皆黃褐色。後足除基節、腿節（末端部黃褐色）及跗節之最末 1 小節黑色外，其餘皆黃褐色。雄蜂體長約 4.61 mm，前翅長約4.22 mm。

二、中華小繭蜂之發育經過

卵　中華小繭蜂產卵於3～4齡二化螟幼蟲之體外（圖　1 L）　。其寄主體軀之任何部分或與螟蟲體軀密接之稻稈內面都有見到，但卵粒均集中於一處，從未發現在同一寄主螟蟲體上有2堆卵粒。卵在胚胎發育期其外形不變，至發育後期，在雙管擴大鏡下，隱約可以見到卵內成形幼蟲之紅色大顎不停動作，而卵之另一端卵殼有凹陷現象。卵之發育全期共約 24 小時。

幼蟲及繭　幼蟲孵化時，用大顎咬破卵殼，頭部與前胸慢慢擠出卵外，遂即以其口器緊貼於寄主幼蟲之體表，吸食寄主體液約達 30 分鐘之久。接着幼蟲之體節開始蠕動，大約 10 分鐘後，其中、後胸與腹部之1至7節、逐次離開卵殼。繼又不食不動，似在喘息片刻，待再吸食約5分鐘後，其體軀始全部出殼。計自幼蟲破殼，露出頭部至其全身出殼爲止，約需1小時。初孵化之小繭蜂幼蟲離開卵殼後，即在寄主螟蟲體表到處爬行，狀甚活潑，且不時以口器緊貼於寄主體表吸食。

幼蟲共有5齡，第1至4齡之發育期較短，每齡約各爲 8～9 小時，第5齡幼蟲發育至前蛹期約爲 84 小時，但其取食亦僅 11 小時，即達老熟階段後即不再取食，亦不再吸附於寄主體上。此老熟幼蟲在稻稈內寄主螟蟲之屍體附近靜待約 12 小時後即吐絲作繭，約經4小時後結成淡褐色粗鬆之薄繭，再2天後即可造成緊密之繭。此時繭內幼蟲在正常情形下已蛻變爲前蛹。筆者等於民國60年 10 至 11 月間，自田間採得二化螟蟲之體上，發現此蜂之繭內有休眠幼蟲，可能因此時氣溫漸低，需要越冬之故。此休眠幼蟲至次年3月下旬迄4月上旬時，始轉變爲蛹，再羽化爲成蟲。

前蛹　小繭蜂老熟幼蟲於結繭完畢，體軀即漸緊縮，體內充滿脂肪體而進入擬蛹期。約 12 小時後即進入前蛹期。前蛹體之前方出現橙色眼點，後轉爲橙紅色，且逐漸明顯。 3個紅色單眼亦漸顯出。大約5小時後，排出老熟幼蟲期堆積於體內之排洩物。

蛹　前蛹出現後1天，在雙管鏡下可隱約見到蛹體已區分頭、胸、腹及足等部，腹部之基部且明顯縊入，同時可見其腹部不停收縮，旋自頭部開始破裂，腹部向左右不停扭動，以增强其掙脫皮囊之力量，約經 35 分鐘後，蛹體即完全露出，而脫下之前蛹皮囊（即5齡幼蟲皮囊）仍黏附於蛹之腹部末端。

蛹體初蛻出時爲淡黃白色，腹部色較深，複眼與單眼均爲紅褐色。化蛹之次日，複眼與單眼轉變爲黑色。第3天後頭與胸部變爲橙紅色。第4天則觸角、翅部與中、後足及腹部背板均轉變爲黑色。第5天時成蟲即可羽化。

成蟲　羽化時，蛹內之成蟲用大顎咬破蛹殼，瞬息之間，其觸角，前、後翅及足等即與體分離，漸漸出殼，並逐漸伸展，約經 80 分鐘後，成蟲始羽化完成。羽化3小時後之成蟲，以其大顎咬破繭與稻莖組織而飛出。在稻稈上留下圓形、邊緣不齊之小孔，孔徑約 0.50 至 1.35 mm。

綜合以上觀察結果，可知中華小繭蜂之生活史經過爲卵期1天，幼蟲期約5天，前蛹期1天，蛹期5天，完成一世代約需 12 天。成蜂於羽化後即以 25 %蜜水供食，作者等觀察 50 對成蜂知其壽命最短者3天，最長者 14 天，半數之成蜂壽命爲 10～12 天；雌蜂常比雄蜂多活1～2天。

三、小繭蜂之交尾與產卵

成蟲羽化之當天即可交尾。交尾時常見雄蜂不停飛行，伺機自雌體之後上方捕捉雌蜂之胸部而與之交尾，或在爬行時不停揮動觸角，若觸及雌蜂即爬上其背，彼此以觸角相接，且互相敲打，大約 10 餘秒鐘即見雌蜂漸入靜止狀態。雄蜂乃稍向後退，同時以腹部自雌蜂腹部之一側下彎而與雌蜂交尾。通常1次交尾約需 25 秒，亦有長達1分鐘者，但交尾中途雌蜂常作掙脫狀。

雌蜂在產卵前，多沿着稻稈上下爬行，尋找合適之產卵部位。每見其不停以觸角敲打稻稈，似在探測其內部有無二化螟幼蟲。同時選擇適齡之寄主幼蟲產卵，而以3～4齡爲合適；齡期過小則被寄

生蜂產卵寄生後，易趨死亡，使寄生蜂無法成長。筆者等從未見有5齡之二化螟幼蟲被寄生。當雌蜂在稻稈選定產卵部位時，其體軀與稻稈縱向平行，且抬高體軀，腹部下彎，使其產卵管與體成垂直方向，並以產卵管鞘抵住稻稈支持身體，將產卵管慢慢插入稈內，若認爲合適，則將產卵管全部插入稻稈內，同時連續收縮腹部約1～2分鐘之久，才拔出產卵管完成產卵行爲。或再另換地點繼續產卵。雌蜂在產卵管刺入稻稈之初，偶有感覺不對，立將產卵管拔出他去，在產卵中途亦常見腹部停止收縮，稍息片刻，似在恢復體力，不久腹部又恢復不停收縮，顯然繼續產卵。民國 61 年8月，筆者等在養蟲室以 260 隻3～4齡二化螟幼蟲供 18 對中華小繭蜂交尾產卵之結果， 得知有寄生蜂在其體上順利羽化而出之螟蟲佔 32 隻（12.3%），於幼蟲期死亡之螟蟲佔 102 隻（39.2 %，可能部分螟蟲係因被寄生蜂產卵管刺過而痲醉致死）。能順利化蛹而羽化之螟蟲計126隻（48.4%）。又同年1至8月，檢查自田間採回之二化螟幼蟲 544 隻，其被此蜂寄生者佔8.25 %；其被寄生蜂產卵管刺過致死者則無法計入。

四、二化螟幼蟲被中華小繭蜂寄生之觀察

二化螟幼蟲被中華小繭蜂產卵管刺入體內時，似有被注入一種毒液，使螟蟲在被刺後進入痲醉狀態，不食不動，祇能在雙管擴大鏡下看到其體軀之微弱動作，故知螟蟲一被寄生蜂產卵，即失却其取食爲害稻作之能力。至寄生蜂之幼蟲孵化後，在螟蟲體外到處爬行，且以口器緊貼在寄主體膚上，吸取體液。小繭蜂幼蟲在1至3齡時，因蟲體幼小，食量有限，故被寄生之螟蟲外形尙無何異狀，至寄生蜂幼蟲4齡時其食量漸增，螟蟲之胴體乃因體液損耗過多而呈現凹陷，第5齡時其食量更增，螟蟲胴體乃大見皺縮。至寄生蜂幼蟲老熟時，螟蟲之體內物幾全被吸盡，僅剩下黑色乾癟狀之皮囊。由此可知小繭蜂對於寄主昆蟲之控制力頗强。亦有螟蟲已被小繭蜂選爲寄生對象，但寄生蜂產卵管插入後覺得不適，未行產卵即又離去，但此螟蟲却因體內已被注入毒液，進入痲醉狀態，無法取食，而終於死亡。

討論與結論

民國 57 至 61 年，筆者等收集臺北、臺東兩地之二化螟爲害莖，檢查其寄生性天敵，計得中華小繭蜂 、中華姬蜂、素木姬蜂及斑翅姬蜂等4種 。 民國 61 年中華小繭蜂寄生於二化螟之寄生率約8.25%。民國 57 至 61 年中華姬蜂在臺北地區每年都有發生，其寄生率約在 0.18～2.52 %之間。民國59年在臺東採得素木姬蜂，其寄生率爲 0.32%。民國59年在板橋採得斑翅姬蜂，其寄生率僅0.3 %。此等寄生率之低，可能與稻田之施藥有關，但仍可窺出中華小繭蜂可算爲二化螟之重要天敵。

中華小繭蜂之發育經過爲卵期1天，幼蟲有5齡共5天，前蛹1天，蛹期5天，故完成1世代約需 12 天，成蜂之壽命爲3～14 天。 其一年中之發生代數，尙未明瞭，由於田間觀察，僅知於每年3～4月間第1代螟蛾發生時，此蜂之第1代成蜂亦在田間出現，至7～8月間第1期稻作近成熟時，此蜂又在田間大批出現。至 9～10 月間第2期稻作之成熟至收穫期，此蜂再度出現高峰。但稻田施藥十分普遍，究竟每年發生若干代，筆者等未作深入調查，實難臆測。

中華小繭蜂產卵於3～4齡二化螟幼蟲之體外。螟蟲一被產卵即進入痲醉狀態，不再取食爲害稻莖，最後被小繭蜂幼蟲吸盡體液，衰竭而死。有時此蜂以產卵管插入寄主體內並不產卵。寄主亦因此被痲醉，無法取食而死。筆者等觀察每隻被寄生二化螟幼蟲之體上，常有1至 11 粒卵，孵化後其幼蟲之發育速度與齡期均頗一致，參照室內寄生蜂之飼養經過，寄生蜂之產卵管插入稻稈後，如果順利即連續產下數卵，且都集中一處，從不重複產卵，可見小繭蜂對於已被產卵之螟蟲似有辨識能力，如此可使其後代幼蟲得享有豐富食料而順利發育，發揮其對於寄主昆蟲之控制力。

寄生蜂之產卵行爲， Folsom (1936) 曾報導象鼻蟲幼蟲之小繭蜂 *Microbracon mellitor*，產卵管鞘上之叢密細毛，具有觸覺功能。當產卵管插入寄主植物組織時，其中若有寄主幼蟲存在，則其植物組織因受蟲害，常較無蟲害之組織爲薄而且鬆軟，寄生蜂之產卵管鞘上毛茸即可依此察覺寄主昆

蟲之存在，於是插入產卵管而達產卵寄生之目的[7]。筆者等觀察中華小繭蜂之產卵管鞘亦密披細毛，產卵時以產卵管鞘抵住稻稈，似亦具有此種探測本能。

名和梅吉（1913）氏報告此蜂在日本寄生於二化螟之寄生率一般都在 30%左右，多者可達 50%以上[2]。臺北地區之兩期稻作在成熟期及收穫後，田間中華小繭蜂出現甚夥，每次網捕可獲200多隻。但筆者等於民國 61 年1至8月，自本所、六張犁、景美、中和等稻田採得二化螟蟲 544 隻，其中被此蜂寄生者佔 8.25% ，而被其產卵管穿插而痲醉致死者並未計入。觀此寄生率之低，雖可能與稻田施藥有關，而且近年來二化螟發生密度甚低，寄生蜂之密度受施藥與寄主昆蟲密度之影響，自亦偏低。一至稻作成熟或收穫後，田間因施藥量少或已不再施藥，故此蜂乃大批出現。

中華小繭蜂之寄生方式，究爲螟蟲之體內或體外寄生，各學者意見不同。名和梅吉（1913）認爲此蜂在幼齡幼蟲時乃二化螟之體內寄生，至幼蟲老熟時才鑽出寄主體外取食，並營繭化蛹[2]。素木得一（1917）認爲此蜂乃三化螟之體內寄生，寄主幼蟲被寄生後，尙能取食[11]。Swezey（1931）報導此蜂乃鱗翅目幼蟲之體外寄生，寄主昆蟲被寄生後即被痲醉而不再取食[12]。筆者等於民國 60 年在室內觀察此蜂 400 餘粒卵，經由幼蟲、蛹而發育爲成蜂，確知此蜂乃營體外寄生。而且二化螟幼蟲被此蜂產卵，或被其產卵管刺入但未被產卵，均即被痲醉，而失却取食能力。Askew（1971）言及營體外寄生者常將其寄主痲醉或至少局部痲醉，一般則以寄主終生被痲醉爲多，而營體內寄生者則否。論其痲醉寄主之目的，在於使寄主陷於痲醉狀態後，不再活動，因此寄生物乃得牢牢附着於其體外而達寄生之目的。又其使寄主痲醉而不死亡，可使寄主體液長保新鮮，供其幼蟲發育全期之食用。況痲醉寄主幼蟲可防止其脫皮，寄生物不至於因寄主脫皮而隨舊皮脫離寄主[6]。Askew氏之論斷均與筆者等之觀察相符，乃相信此蜂確係二化螟之體外寄生。

中華小繭蜂休眠幼蟲之出現，可能因冬期氣溫漸降，寄生蜂未及化蛹當即以休眠幼蟲越冬，待次年3～4月氣溫迴升時，此休眠幼蟲才化蛹，與第1代螟蛾相繼羽化出現田間。

參考文獻

1.邱明德、李新傳。1971。 水稻品種對二化螟蟲感受性初步觀察。 植物保護學會會刊 13(4)：121～126.

2.名和梅吉・1913。 ズイムシヤドリバチに就て。 昆蟲世界 17：354～357，pl. 18。

3.名和梅吉。1915。 二化螟蟲の寄生蜂類に就きて。 昆蟲世界 19：455.

4.渡邊千尙。1943。 二、三化螟蟲に寄生するコマユバチ類（Braconidae）に就て。 臺灣博物學會會報 33：460,464～465,2 tabs.

5.楚南仁博。1944。 臺灣產寄生蜂の寄主に關する調査。 臺灣總督府農業試驗所彙報 222：16.

6. Askew, R. R. 1971. Parasitic insects :148～149. American Elsevier Publishing Company, Inc.

7. Folsom, J. W. 1936. Observations on *Microbracon mellitor* (Say) in relation to the boll weevil. Jour. econ. Ent. 29:111～116, fig. 1.

8. Hagen, K. S. 1964. Development stages of parasites. Biological control of insect pests and weeds in De Bach, P. *et al.* :214～215, fig. 28. Chapman & Hall Ltd., London.

9. Ramakrishna Ayyar, T. V. 1928. A contribution to our knowledge of south Indian Braconidae. Mem. Dept. Agr. India, Ent. Ser. 10:49～50, fig. 1.

10. Ramakrishna Ayyar, T. V. 1928. The parasitic hymenoptera of economic importance noted from south India. Bull. ent. Res. 18:73～74.

11. Shiraki, T. 1917. Paddy borer, *Schoenobius incertellus* Wik. Agric. expt. Sta. Formosa Spec. Rept. 15:132～135.

12. Swezey, O. H. 1931. Some recent parasite introduction in Hawaii. Jour. econ. Ent. 24:945～946.

13. Watanabe, C. 1932. A revision of Braconid-species parasitic in the injurious insects of rice-plant and sugar-cane in Japan and Formosa. Trans. Sapporo nat. Hist. Soc. 12:63～72.

Observations on the life history and morphology of *Bracon chinensis* (Szépl.)[1]

Shui-chen Chiu and Ching-chin Chien[2]

Summary

Bracon chinensis (Szépligeti), Braconidae is an ecto-parasite of the larva of rice stem borers and sugarcane borers such as *Chilo suppressalis*, *Tryporyza incertellus*, *Chilo infuscatellus*, *Diatraea venosata* and *Sesamia inferens*. It is widely distributed in the Oriental region including Korea, Taiwan, Mainland China (Foochow), India, Philippines and Java. In Taipei area, it commonly occurred from late July through mid-August and in late October associated with rice paddies. Overwintering initially occurred as hibernated larva in the cocoon during October or November. They would pupate and emerge synchronally with the first generation stem borer in the next spring. The biological studies of the parasite was conducted from 1968 to 1972 under conditions of temperature 30±2°C and relative humidity 65-75%.

Life cycle of the parasits from the egg to adult required about 12 days. The egg, larva, prepupa and pupa lasted an average of 1, 5, 1, and 5 days, respectively. The lst-5th larvae averaged of 8, 9 , 8, 10 and 84 hours, respectively. The longevity of adult was 3-14 days by feeding with 25% honey plus water. The female usually survived 1 or 2 days longer than the male.

The sting of the parasite always caused the host larva motionless and paralyzed. The pulsations of its dorsal vessel were abnormally slow and intermittent. The sting did not always associate with the oviposition. However, the larvae would be paralyzed and died whenever they were stinged by the parasite. The execution of oviposition generally took 1-2 minutes. Through the procedure of oviposition, 1-11 of parasite eggs were deposited on or near one host larva . After egg hatching, the newly hatching larva crawed everywhere and soon attached on the host insect, inserting its mandibles through the skin and begun to feed. Larva of the parasite grew rather rapidly and completed its juvenile development within 2 days. Matured larva usually rested quietly beside the host body about 12 hours then spined its cocoon inside the rice stem. The formation of cocoon usually took about 2 days. In general, larva begun to pupate shortly after the cocoon was woven except the hibernated larva which overwintered until next spring. Prepupa appeared soon after the cocoon was made and it could be distinguished as eonymphal and pronymphal phases, the pronymph was easily to be recognized by having slightly flatten body, orange eye spots and female ovipositor recurred toward the dorsad of abdomen. Pupation was done in the cocoon and lasted about 1 day or more. Pupa colored light yellowish brown and gradually became darker as well as the adult stage. At eclosion, the adult emerged by breaking the anterior end of the cocoon and gnawing a small round hole about 0.5-1.35 mm in diameter through the rice stem. Additionally, the morphological characteristics of the species are described and illustrated in this report.

1. Contribution No. 646 from the Taiwan Agricultural Research Institute.

2. Senior entomologist and head of the Department of Applied Zoology, and junior entomologist, TARI.